

Aus der Prothetischen Abteilung des Zahnärztlichen
Universitätsinstituts der Stiftung „CAROLINUM“

Direktor: Professor Dr. J. F. v. Redkow

Abteilungsleiter: Privatdozent Dr. M. Kuck

Über die totale Unterfütterung der Unterkiefer-Prothesenbasis mit Molloplast B

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

Der Hohen Medizinischen Fakultät
der

Johann Wolfgang Goethe-Universität
in Frankfurt am Main

vorgelegt von

Kurt Vogel

approbierter Zahnarzt aus Bad Hersfeld

1955

Aus der Prothetischen Abteilung des Zahnärztlichen
Universitäts-Instituts der Stiftung "CAROLINUM"
Direktor: Prof. Dr. J.F. v. Reckow
Abteilungsleiter: Privatdozent Dr. M. Kuck

Über die totale Unterfütterung der
Unterkiefer-Prothesenbasis mit Molloplast B

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur
Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde.

Der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Kurt V o g e l ,
approbierter Zahnarzt aus Bad Hersfeld

1955

Referent: Privatdozent Dr. K u c k
Dekan : Professor Dr. H o f f

Gliederung

- A. Einleitung
- B. Schrifttum
 - a) allgemeines
 - b) spezielles
- C. Material und Methodik
 - a) partielle Unterfütterung der Unterkieferprothesenbasis mit Molloplast B
 - b) totale Unterfütterung der Unterkieferprothesenbasis mit Molloplast B
- D. Eigene Untersuchungen
- E. Kritische Betrachtung
- F. Kurze Zusammenfassung
- G. Literaturverzeichnis

A. Einleitung

Während es bei dem heutigen Stand der prothetischen Zahnheilkunde in fast allen Fällen möglich ist, einen funktionstüchtigen und kosmetisch einwandfreien Ersatz im Oberkiefer einzugliedern, so bereitet die Herstellung einer Unterkieferprothese mit dem gleichen Effekt immer noch grosse Schwierigkeiten. Dies kann schon, wie Kuck sagt, aus der Vielzahl der Veröffentlichungen, die gerade diesem Thema gewidmet sind, erkannt werden.

Die bisherigen Methoden der Unterkieferprothesenherstellung haben, individuell angewandt und bei richtiger Indikationsstellung, zum Teil auch den angestrebten Erfolg gezeigt. Eine Methode aber, die auf breiter Basis zum Erfolg führt, konnte bis jetzt noch nicht angegeben werden. Tatsächlich ist es allerdings oftmals so, dass nach Versorgung der Patienten mit totalen Plattenprothesen im Oberkiefer und Unterkiefer eine Gewöhnung an den Oberkieferersatz verhältnismässig schnell eintritt, der untere Ersatz aber nicht getragen wird.

Daher besteht schon seit Jahrzehnten der Grundsatz, beim therapeutischen Vorgehen im Unterkiefer sich einer möglichst konservativen Behandlung zu befleissigen, das heisst, das Restgebiss mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln lange zu erhalten, um Retentionsmöglichkeiten für die Prothese zu gewinnen, die dem Patienten die Gewöhnung an einen unteren Ersatz erleichtern. So werden selbst einzelstehende Zähne im Unterkiefer belassen, wenn sie noch als Halteelemente geeignet sind. Sollte der Zahn nach kurzer Zeit durch die zu grosse Belastung der Klammer eine Lockerung aufweisen, so dass er extrahiert werden muss, kann schon eine Einlagerung und Gewöhnung des Patienten an die Prothese eingetreten sein.

Im Oberkiefer dagegen werden nur in den seltensten Fällen einzelstehende Zähne aus prothetischen Gründen belassen, da sie eine Unterbrechung des Funktionsran- des darstellen. Man wird sich deshalb hier viel schneller zu radikalen chirurgischen Massnahmen ent- schliessen.

Auf der Suche nach neuen Wegen wurden weichbleibende Werkstoffe mit zum Teil gutem Erfolg bei der Herstel- lung eines totalen Unterkieferersatzes verwendet. In der vorliegenden Arbeit sollen die Erfahrungen über einen neuen weichbleibenden Werkstoff "Molloplast", der zu der in der Industrie viel angewandten Gruppe der "Silikone" gehört, berichtet werden.

B. Schrifttum

a) Allgemeines

Die Ansichten der Autoren, die sich besonders mit dem Halt totaler Unterkieferprothesen befasst haben, sind sehr uneinheitlich. Während in den vergangenen drei Dezenien die Lehren Gysi dominierten, kamen gerade in den vergangenen Jahren Betrachtungsweisen auf, die Neu- rungen bei der Herstellung eines Unterkieferersatzes brachten.

Heinz beispielsweise sagt:

"Es kann nicht übersehen werden, dass wir in Bezug auf die totale Prothese vor einer Revolution des Grundgedankens stehen, der nur mit der vor drei Jahrzehnten von Gysi eingeleiteten Umwäl- zung vergleichbar ist."

Die Gründe für den schlechten Halt eines Zahnersatzes

im Unterkiefer sind in den folgenden Punkten charakterisiert:

- 1..Geringe flächige Ausdehnung des Unterkieferalveolarfortsatzes.
2. Beschaffenheit der Schleimhaut.
3. Hohe Ansätze der Bänder und Muskeln.
4. Steigerung der Labilität des Ersatzes durch die Bewegung der Zunge.
5. Lippen- und Wangendruck.

Die geringe flächige Ausdehnung des Unterkieferalveolarfortsatzes lässt die für die Adhäsion so wichtige Fläche metrisch wesentlich geringer ausfallen, als sie im Oberkiefer je sein könnte. Sein mitunter völliges Fehlen hat zur Folge, dass die Bänder und Muskeln direkt am Limbus alveolaris inserieren und den Ersatz bei ihrem Bewegungsspiel während des Kauaktes abhebeln. Der Alveolarfortsatz, der nur durch ein dünnes, hartes und unverschiebliches Tegument bedeckt ist, wird oft durch den in vielen Fällen lose im Munde liegenden Ersatz einer starken Belastung in horizontaler und vertikaler Richtung ausgesetzt. Die dünne Schleimhaut ist nicht in der Lage, den Druck des harten Prothesenkörpers abzubremst auf den darunterliegenden Kieferknochen zu übertragen. Die Folge sind forciert Abbau des Alveolarfortsatzes und bei vorhandenen scharfen Knochenkanten immer wieder auftretende Druckstellen, die auch bei entsprechender Behandlung nicht verschwinden. Ein weiterer aktiver Stabilitätsfaktor, der bei der Herstellung einer Unterkieferprothese berücksichtigt werden muss, ist der Gleichgewichtszustand zwischen Lippen- und Wangendruck einerseits und dem Zungendruck andererseits, worauf schon Balters hingewiesen hat. Die Prothese kann bei unsachgemässer Konstruktion von der Unterlage gelöst und so zum Spielball oben angeführter Kräfte werden.

Obwohl die Lehren Gysis drei Jahrzehnte als Grundkon-

zeption die Herstellung totaler Plattenprothesen bestimmten, kam seine Methode aber wegen ihrer schwierigen und zeitraubenden Herstellungsweise selten in der Praxis zur Anwendung. Gysi schenkte der muskulären Inkorporation der Prothese wenig Beachtung. Er liess sich in der Hauptsache von statischen Prinzipien leiten, wobei Misserfolge nicht ausbleiben konnten. Seinen Forderungen der statischen Aufstellung der Zähne innerhalb des Kieferkammes sollte immer Rechnung getragen werden, was oft undurchführbar war. Im Molarenbereich fanden die zweiten Molaren des Unterkiefers selten Kontakt mit dem entsprechenden Antagonisten. Durch die Kippung der Molaren nach lingual wurde der Raum für die Zunge stark eingeengt, und ausserdem gab die untersichgehende Stelle an den Molaren einen Ansatzpunkt für die Zunge, die wieder ihrerseits eine Dislokation der Prothese bewirkte. Die neueren Methoden sind klar in zwei Richtungen zu trennen:

1. Verbreiterung und möglichst grosse Ausnützung der in der Norm an Ausdehnung geringen Kieferoberfläche.
2. Entwicklung zusätzlicher Halteelemente.

Die Verbreiterung der Prothesenbasis wird durch eine zu diesem Zweck variierte Abdruckmethode erreicht. Die Meinungen über diese differieren stark. Aus der Vielzahl von Veröffentlichungen kristallisieren sich klar zwei Richtungen heraus. Einige Autoren befürworten den anatomischen Abdruck, der ohne jegliche aktiven oder passiven funktionellen Bewegungen gewonnen wird. Die umgebende Muskulatur bleibt bei diesem Vorgehen unberücksichtigt.

Strack und van Thiel wollen den Funktionsabdruck angewandt wissen. Diese Methode erlaubt bei geeignetem Abdruckmaterial eine exakte Gestaltung des Prothesenrandes in funktioneller Hinsicht. Rehm dagegen wendet den von Spreng entwickelten Kauabdruck an. Die Schleimhaut erfährt hierbei eine Kompression, wodurch

ihrer verschiedenen Stärke Rechnung getragen wird. Eine neue Methode des Unterkieferabdruckes hat Hromatka angegeben. Er ging dabei von der Erkenntnis aus, dass bei der Schluckbewegung die grösste Hebung des Mundbodens erfolgt und empfiehlt deshalb, während der Abdrucknahme in Form von Schluckbewegungen eine möglichst extreme Muskelaktivität auszuüben, um hiermit die späteren Prothesengrenzen in der Abdruckmasse zu fixieren.

Über die Wahl der Abdruckmaterialien sind die Meinungen ebenfalls sehr uneinig. Hromatka empfiehlt den dünn angedünnten Gips. Sprague und Kahn bevorzugen die schwarze Spuersche Guttapercha. Nach Angaben Kahns ist die Guttapercha bis zu einigen Stunden verformbar und kann somit die Muskeln in ihrem funktionellen Spiel auf das genaueste wiedergeben.

van Thiel und Höppner (Dissertation Frankfurt/M.) empfehlen die Alginate als Abdruckmaterialien, weil diese mit der die Kieferoberfläche bedeckende Schleimschicht eine heilfandartige Verbindung eingehen, wodurch eine glatte Oberfläche des Abdruckmaterials erreicht wird, die sich dann indirekt auf die Prothesenbasis überträgt.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass Fibrecht sen. wohl als erster darauf hingewiesen hat, dass Stahlplatten mit glatt polierter Basisfläche eine bessere Adhäsion zeigen, als solche mit rauher Basisfläche. Die gleichen Erscheinungen können nun auch bei einer aus einem anderen Material hergestellten Plattenprothese beobachtet werden.

In neuerer Zeit hat Strack auf die Bedeutung der "accessorischen" Muskulatur des Mundes für den Halt einer Unterkieferprothese hingewiesen. Er wendet sich bewusst von der bisher fast ausschliesslichen statischen Betrachtungsweise ab und einer dynamischen Anschauung zu, wenn er empfiehlt, die mimische Muskulatur und die Zunge aktiv durch Stabilisierung eines Unterkieferersatzes heranzuziehen. Unter "accessorischer" Muskulatur versteht Strack die Muskeln der Wangen, Lippen und Zunge, die sich wieder in horizontal und vertikal verlaufende Mus-

Halbündel aufteilen.

Horizontale Muskeln: *M. longitudinalis linguae*
M. orbicularis oris und
horizontale Fasern des *M. buccinatorius*.

Vertikale Muskeln: *M. triangularis*, *M. incisivus*,
M. mylohyoideus, *M. mentalis* und
vertikale Fasern des *M. buccinatorius*.

Am Prothesenkörper werden Extensionen angebracht, auf welche sich die horizontalen Anteile der oben angeführten Muskeln auflegen und dadurch in vertikaler Richtung einen stabilisierenden Druck ausüben.

Zur Gestaltung einer Unterkieferprothese hat Strack folgende Forderungen aufgestellt:

1. Dreieckige Form des Ersatzes (im Querschnitt gesehen), wobei die Grundfläche des Dreiecks dem Kieferkamm zugekehrt ist.
2. Extension der Prothese in den muskelfreien Raum zwischen *M. buccinatorius* und *M. triangularis* (Hamstertasche), die als Auflagefläche für den horizontalen Anteil des *M. buccinatorius* dient.
3. Sicherung der Prothese gegen transversale Schubmomente mit Hilfe von Flügelfortsätzen, die in den Raum hinter und unter der *Linea mylohyoidea* reichen. Diese Flügelfortsätze dienen gleichzeitig, wenn ihre linguale Fläche konkav gestaltet ist, als Auflagefläche für die Zunge.
4. Distale Begrenzung der Prothese vor der Ansatzstelle der *Raphe pterygomandibularis*.

Eine Gewichtsvergrößerung der Unterkieferprothese trägt nach Strack nur unwesentlich zum Halt des Ersatzes bei. Rein reflektorisch resultiert aus einer Beschwerung eine relative Ruhigstellung der Zunge beim Sprechen und Kauen.

Gegen Transversalbewegungen der Prothese empfiehlt Walser ebenfalls Flügelfortsätze. Ertränken am Prothesenkörper als Auflageflächen für die Muskulatur lehnt er ab, da die Prothesen dadurch zu voluminös seien und zu vermehrten Speichelfluss Anlass geben.

Neben Strack hat Dall wohl als erster die Bedeutung der mimischen Muskulatur für den Halt der Unterkieferprothese erkannt und im Frontzahnbereich für den M. orbicularis oris eine Latistlette angebracht, die er "periphere Verankerung" nannte.

Kuck dagegen fordert eine möglichst schmale Gestaltung der Basis.

Weiterhin sollen noch einige andere Methoden der Unterkiefer-Prothesengestaltung aufgeführt werden:

1. Walser'sche Verschraubungsprothese,
2. Saugbasisprothese nach Grade,
3. Dynamische Unterkieferprothese mit Kugelhugel nach Grade,
4. Zungenstütze bei totaler Unterkieferprothese nach Grade,
5. Adhäsions-Basis-Prothese nach Kuck.

Die Erfolge der unter Punkt 1-4 angegebenen Konstruktionen sind sehr umstritten und ihre Anwendungsbereiche durch eine streng zu stellende Indikation gekennzeichnet. Bei der Walser'schen Verschraubungsprothese und der Saugbasisprothese nach Grade treten sowohl am Alveolarfortsatz als auch am Weichgewebe Macrotelle in konstruktiver, hygienischer und pathogener Hinsicht in Erscheinung.

Grade's Kugelhugel und die von ihm entwickelte Zungenstütze sind Konstruktionsformen nach der dynamischen Anschauung, die als zusätzliche Bauteilelemente ihre Bedeutung haben.

Kuck dagegen hat in mehreren Veröffentlichungen darauf hingewiesen, dass der Halt einer Prothese durch das Zusammenspiel der Molekularkräfte Adhäsion und Kohäsion

bewirkt wird und nicht durch den atmosphärischen Luftdruck. Seine Theorie konnte Kuck durch eingehende physikalische Untersuchungen und durch Versuche in der Unterdruckkammer untermauern.

Wenn der Luftdruck zur Wirkung kommen soll, so ist ein Druckgefälle zur Schleimhaut notwendig. Dies wird vermittelt eines Hohlraumes, in dem ein negativer Druck herrscht, erreicht, der aufrechterhalten bleiben soll. Durch den Unterdruck kommt es zur Hypertonie und damit zur Volumenvergrößerung der Mucosa und in relativ kurzer Zeit zur Ausfüllung des Hohlraumes. Damit ist der negative Druck als Haltefaktor für den Ersatz illusorisch geworden. Empirische Untersuchungen haben nun gezeigt, dass die Prothesen aber dennoch ihren Halt nie verlieren. Also müssen hier andere physikalische Kräfte wirksam sein, die Kuck im Zusammenspiel von Adhäsion und Kohäsion erkannte. Diese molekularen Kräfte können sich nur in kapillaren Spalträumen entfalten und erfahren ihren grössten Wert mit der möglichsten Verriagerung des Spaltes zwischen Prothesenbasis und Schleimhaut.

Den besonderen anatomischen Verhältnissen Rechnung tragend, hat Kuck die Adhäsionsfläche der Unterkieferprothese auf die unbewegliche Schleimhaut beschränkt. Durch eine weichbleibende Unterfütterung wird ein inniger Kontakt zwischen Mucosa und Prothese erreicht. Die Grenzen der harten, unverschieblichen Schleimhaut dürfen nicht überschritten werden (siehe Dissertation Höppner, Frankfurt/M. 1952, S.44, Abb.18).

Allgemein wurden bisher Abdämmungsleisten im Unterkiefer abgelehnt, weil eine Einlagerung bei dem dünnen, fibrösen Tegument nicht oder nur kaum möglich war. Aber nach den klinischen Erfahrungen des hiesigen Instituts sind Abdämmungsleisten, soweit sie überhaupt indiziert sind, nur in einem weichbleibenden Kunststoff ausgeführt, möglich. Es wurde damit der Versuch unternommen, die bewährten Methoden des Oberkiefers zur Erlangung einer begrenzten Adhäsionsfläche auf die Ver-

hältnisse im Unterkiefer zu übertragen.

In neuerer Zeit ist der Versuch unternommen worden, andere weichbleibende Werkstoffe in die prothetische Zahnheilkunde einzuführen. Diese Werkstoffe dienen einerseits zur Herstellung einer partiellen zentralen und totalen weichbleibenden Unterfütterung einer Unterkieferprothese oder zum anderen als elastische Zwischenschicht in Prothesenkörper.

Von physiologischer Seite wird festgestellt, dass es sich bei den derzeitigen Plattenprothesen um harte Fremdkörper handelt, die in die mit spezifischer Schleimhaut ausgekleidete Mundhöhle eingegliedert werden, eine Situation, die vom physiologischen Standpunkt aus nicht anerkannt werden könnte. Der zahnlose Kiefer sei durch die schleimhautgetragene Plattenprothese einer unphysiologischen Druckbelastung und Reizwirkung ausgesetzt.

Fröhlich und Häupl haben durch histologische Untersuchungen nachgewiesen, dass der Kieferknochen ständigen Umbauvorgängen unterworfen ist. Der Alveolarfortsatz, der sich beim Kleinkind beim Einsetzen der Dentition unter der Funktion ausbildet, erfährt im zunehmenden Alter eine Rückbildung (senile Atrophie) und wird bei Verlust der Zähne durch osteoklastische Vorgänge abgebaut (Inaktivitätsatrophie).

Nach Häupl tritt hinsichtlich des histologischen Aufbaus nach Verlust der Zähne und Atrophie der Wunden im Bereich des Kieferkammes keine Stabilität ein, sondern der Alveolarfortsatz ist dauernden Umbauvorgängen unterworfen.

Fröhlich hat sich besonders mit dem Problem des Knochenumbaus unter Einwirkung einer Prothese beschäftigt. Der Autor führt aus, dass die anatomischen, physiologischen und pathologisch-anatomischen Erkenntnisse die Grundlage für die konstruktive Gestaltung der Prothese bilden. Bei der Eingliederung darf ein Ersatz an den Geweben, Gewebssystemen und Organen keinen Schaden setzen. Die Beantwortung der Frage, inwieweit die Prothese die

ser Forderung nachkommt, hat die genaue Kenntnis der Wechselwirkungen zwischen dem lebenden Gewebe und der Prothese zur Voraussetzung.

Häupl und Fröhlich konnten unter schleimhautgetragene Zahnersatz Abbauvorgänge am Kieferknochen beobachten, und hier besonders unter der funktionellen Beanspruchung totaler Unterkieferprothesen. Bei partiellen abgestützten Prothesenkonstruktionen im Unterkiefer war eine wesentlich geringere Resorption des knöchernen Alveolarfortsatzes zu verzeichnen.

Die Rückbildung des zahnlosen, von einer Prothese nicht belasteten Kieferkammes müsse nach Angaben von Fröhlich kausalgenetisch einer Inaktivitätsatrophie gleichgestellt werden. Aber auch bei einer funktionellen Beanspruchung des Kieferkammes durch eine Prothese tritt ein Abbau des Kieferknochens ein. Hierzu sagt Fröhlich wörtlich:

"Der Abbau verläuft unter der Belastung durch eine Prothese sogar wesentlich schneller. Die Ursache mag u.a. darin zu suchen sein, dass die Prothese eine nichtphysiologische Belastung für den Kieferkamm darstellt, da der Kau Druck nicht in Zugkräfte transformiert wird, wie dies beim bezahnten Kiefer stattfindet."

Der Knochenabbau erfolgt nicht gleichmässig im gesamten Bereich des zahnlosen Kiefers. Durch die verschiedene Dicke und Beschaffenheit der Schleimhaut muss sich der Prothesendruck am Knochen verschieden auswirken. Je dünner und härter das Tegument ist, desto weniger abgeschwächt wird der Prothesendruck auf den Alveolarfortsatz übertragen. Hierzu schreibt Fröhlich:

"Der Abbau auf dem Alveolarkamm hält solange an, bis die Weichteile durch die Reduktion der Knochenoberfläche dicker geworden sind und die Nachgiebigkeit der Weichteile grösser geworden ist. Ausserdem verliert der Alveolarkamm an Höhe. Die Drüsen- und Fettgewebszone wird da-

durch stärker belastet. Der Kaudruck verteilt sich auf eine grössere Fläche und verliert damit an Intensität. Dass die Weichteile über den Alveolarkämmen beim langen Tragen einer Prothese dick werden, ist eine Beobachtung, die jeder Praktiker bekannt ist. Sie stellt nichts anderes dar, als eine Anpassung der lebenden Prothesenbasis an die übermässige Beanspruchung des Alveolarapparates."

Zusammenfassend stellt der gleiche Autor fest:

1. Der Alveolarapparat reagiert nur langsam mit und ohne Prothese. Es erfolgt zwar eine Knochenapposition, aber die Resorption überwiegt.
2. Am Kamm erfolgt kaum oder ein nur geringer Abbau.
3. Radierungen sind gefährlich. Sie sollen nur in Fett- und Drüsengewebe gelegt werden.
4. Der Kamm im Frontzahnbereich wird schneller resorbiert."

b) Spezieller

Knochen weichteileberende Werkstoffe sind einigen Jahren in der zahnärztlichen Praxis verwandt worden und Erfahrungen gesammelt worden. Heute ist eine konstruktive Einbeziehung dieser Materialien zur Prothesenherstellung herangegangen worden. Wörtlich sagt Kusk:

"Schon im ersten Stadium des Einbeziehens derartiger Werkstoffe in die Prothesenherstellung gesehen dies aus physiologischen Beweggründen insbesondere bei der totalen Unterkieferprothese mit teils einer Unterfütterung der Basis. War doch gerade hier bei der Versorgung des totalen Gebisses schaden weder eine Kaudruckverteilung durch Übertragung von Kaudruck auf ein Restgebiß hin, noch eine Verminderung der Druckgrösse pro Flächenein-

heit in nennenswertem Ausmass möglich, so konnte wenigstens durch eine weichbleibende Schicht auf der Prothesenbasis ein Druckausgleich zwischen der härteren und weicheren Partien der Prothesenauf-
lage herbeigeführt und damit die angestrebte physiologisch günstigere Wirkung erreicht werden."

Im weiteren Verlauf der Entwicklung wurde am Frankfurter Institut dazu übergegangen, eine elastische Zwischenschicht in den starren Prothesenkörper einzubauen, wobei das Prinzip einer weichbleibenden Schicht gewahrt blieb (siehe Dissertation Ruppert, Frankfurt a. M. 1952, S.16, Abb.2).

Die "physiologische Prothese mit elastisch aufgestellten Backenzähnen" stellt die zurzeit letzte Entwicklungsphase bei der Anwendung weichbleibender Materialien dar. Kuck will hier die physiologische Eigenbeweglichkeit der natürlichen Zähne bei den künstlichen Zähnen nachahmen. Auch hier blieb der Charakter der Wirkungsweise in der Anwendung weichbleibender Werkstoffe gewährleistet (siehe Kuck, DZZ 1954, 9. Jg., Nr. 23, S.1358, Abb.11).

Die recht ungünstigen topographischen und histologischen anatomischen Verhältnisse im Unterkiefer führten zu der Anbringung einer weichbleibenden Schicht an der Prothesenbasis. Die geringe flächige Ausdehnung der Unterkiefer-Prothesenbasis lässt die so wertvolle Absorptionsfläche metrisch so klein ausfallen, dass eine im Gewicht fallende Herabminderung der Kau-Druckbelastung durch Verteilung auf eine Unterlage grösserer Ausdehnung nicht möglich ist. Ausserdem besteht die Prothesenunterlage aus einem dünnen, kaum nachgiebigen Tegment, so dass es am Kleierkamm durch hartes Prothesenmaterial leicht zu einer Druckatrophie kommen kann. Bei dem totalen Unterkieferersatz keine Kau-Druckübertragung auf das Restgebiß oder auf eine grössere Auflagefläche möglich ist, schlug Kuck einen anderen Weg ein, um den physiologischen Forderungen gerecht zu werden.

Durch Anbringung einer weichbleibenden Facis an einer Unterkieferprothese soll aufgrund der Resilienz des Materials der Kauindruck schonend, abgebremst, gepuffert und ausgleichend auf den Kiefer übertragen werden. Infolge Fehlens einer dickeren Schleimhautbedeckung soll die angebrachte weiche Schicht an der Prothesenbasis den Druckausgleich übernehmen. Ist die Elastizität der weichen Schicht genügend gross, können die Resorptionsvorgänge am Knochen hintangestellt werden. Eine optimale Wirkung wird erreicht, wenn der Weichheitsgrad des weichbleibenden Materials gleich der Resilienzwirkung des darunter liegenden Tegmentes ist.

Allen und Banger weisen auf die Brems- und Pufferwirkung der weichbleibenden Materialien und die damit einhergehende biologische Wirkung gegenüber dem schliesslichen Kieferkannengewebe hin. Rehn glaubt, dass die Problematik der Abrackmethoden, ob mit oder ohne Kompression, an Bedeutung verlieren habe, da durch die Nachgiebigkeit der weichen Unterlage eine gleichmässige Belastung des Kammes erreicht wird.

Banger schlägt eine weiche Unterfütterung vor für "stark atrophisierte Kiefer mit geringer Resilienz der Schleimhaut, scharfe Knochenkanten, Exostosen, spitzer Kieferkamm (Grat), hochliegende Foramina mentalia, Defektprothesen, Bohrer- und Adhärenzschienen."

Selbach berichtet, dass schon in den dreissiger Jahren Versuche unternommen wurden, Prothesen mit weichen Bissen herzustellen. Als Material wurde damals Leder verwendet, wodurch ein guter Saugeffekt, wie Selbach sich ausdrückt, erzielt wurde. Das Leder inhibierte, quoll, wurde schwammig und zersetzte sich, so dass es in kurzen Abständen erneuert werden musste. Weiter konnte Selbach auch die Beobachtung machen, dass bei Unterfütterung mit den vorhandenen weichen Werkstoffen ein besserer Halt der Prothese, wenn auch nur für kurze Zeit, erzielt wurde.

Janke erläutert seine Ansicht über die Wirkungsweise des Haltes bei weicher Unterfütterung, indem er sich

der Meinung Passows anschliesst:

"Die Schicht ist mit Flüssigkeit vollgesaugt; bei Druck wird die Schicht an die Unterlage gepresst und die Flüssigkeit ausgepresst, was den Saugeffekt gibt."

Janke machte die Erfahrung, dass Stoffe, die Wasser aufnehmen, nur begrenzt im Munde anwendbar sind. Da die weichen Kunststoffe mehr Wasser aufnehmen als harte, rufen sie nach seiner Ansicht Schleimhautreizungen hervor. Der Druckausgleich der weichen Schicht sei aber ein Vorteil für die Unterlage, da wenig Druckstellen auftreten. Beschwerden bei weicher Unterfütterung konnte Janke nur bei allzu rauher Oberfläche des Materials beobachten, weil durch zu grosse Reibung eine Reizung der Schleimhaut hervorgerufen wurde.

Kaletka will weichbleibende Werkstoffe zu Unterfütterungen, zu Korrekturen des Funktionsrandes und zu Resektionsprothesen verwandt wissen, um Druckstellen auszuschalten. Er sieht in den Druckstellen oft Zeichen eines schlechten Sitzes der Prothese.

Heintz hat bei Plastapalarunterfütterung einen schnelleren Abbau des Kieferknochens beobachtet als unter harten Prothesen. Dies lag wohl begründet in der rauhen Oberfläche des Materials, wodurch es zu Schleimhautreizungen und als deren Folge zu Knochenresorptionen kam.

Jung hält die Anwendung weicher Massen im Oberkiefer für unnötig, da hier die Stärke des Tegumentes zur Pufferung des Baudrucks ausreiche. Nach Jung ist die Indikationsstellung für die Verwendung weichbleibender Werkstoffe sehr eng zu ziehen. Der Autor will nur für die anfängliche Gewöhnung weiche Unterfütterungen verwandt wissen.

Es sei hier eine Aufstellung der bisher verarbeiteten weichbleibenden Werkstoffe gegeben:

1. Leder

2. Kautschuk,
3. Stabilität,
4. Kautschuk-Verbindmaterialien
5. Plastupalat
6. Weibels II.

Die Anwendung der oben angeführten Kunststoffe, die zum Teil auf der äußeren Weichmachung (Stabilität) und zum Teil auf der Basis der inneren Weichmachung (Plastupalat, Kautschukmaterialien, Weibels II) beruhen, bewährte sich ihrer mangelhaften Haltbarkeit trotz der zugehörigen Verwitterung mit dem Frischwasser.

Mit dem weichbleibenden Kautschuk "Unilas Novo 51/94" konnten hinsichtlich der Haltbarkeit und der Verbindung mit dem harten Prothesenkautschuk gute Ergebnisse erzielt werden.

C. Material und Methode

In Ermangelung eines geeigneten Kunststoffes, der auf die Dauer der Anforderungen an Weichbleiben genügt, wurde am Frankfurter Institut bisher der weichbleibende Kautschuk "Unilas Novo 51/94" mit gutem Erfolg verwendet. Von einer Teil der Patienten wurde jedoch der ästhetische Effekt kritisiert. Eine Lösung hat Kusk in seiner Kombinationsprothese, die aus einer Kautschukmasse, an der eine weichbleibende Schicht angebracht ist, und einem Palatinkörper besteht, gefunden.

Nachdem Versuche mit anderen weichbleibenden Kunststoffen fehlgeschlagen waren, wurde aus dem oben angeführten Gründen der vorstehend erwähnte weichbleibende Werkstoff "Holleplast" zur Unterbitte der Unterkiefer-Palatoprothesen herangezogen und in Folie

dieser Arbeit auf seine klinische Brauchbarkeit untersucht.

Nach Angaben der Herstellerfirma handelt es sich um einen halborganisch-anorganischen, siliciumhaltigen Kunststoff, der keinen flüchtigen Weichmacher enthält. In der chemischen Literatur werden diese Stoffe unter der Gruppe der "Silikone" zusammengefasst. Das neue Material hat eine knetbare Konsistenz und ist in diesem Zustand unbegrenzt haltbar. Es sind zwei Qualitäten dieses Werkstoffes zu unterscheiden: das Molloplast B und P, wobei der Typ B einen grösseren Weichheitsgrad aufweist und zur Unterfütterung der Basis - darum "P" verwendet werden soll. Das Molloplast P - Paraden-tium - wird bei der Herstellung des "künstlichen Pa-radentiums" verarbeitet.

Auf die einzelnen Daten der Verarbeitung von Mollo-plast B, das ausschliesslich zu diesen Versuchen ge-braucht wurde, soll im folgenden Abschnitt eingegangen werden.

Methodik bei der Verwendung von "Molloplast B"

A. Partielle zentrale Unterfütterung

Die bei der Anfertigung der partiellen zentralen Unter-fütterung angewandte Abdruckmethode soll nicht näher beschrieben werden. Es handelt sich um die seit Jahren im Frankfurter Institut geübte Abdruckmethode für den Unterkiefer, wie sie u. a. von Höppler, Dissertation Frankfurt/M., 1952, angegeben wurde.

Nachdem ein exakter Abdruck nach der oben erwähnten Me-thode gewonnen und dieser dann ausgegossen worden ist, muss bei der Herstellung des Modells besonderer Wert auf Erhaltung des Funktionsrandes in seiner gesamten Ausdehnung gelegt werden. Wie in vorliegender Arbeit schon erwähnt, hat Kuck entgegen der Meinungen ver-schiedener Autoren, die eine Radierung im Unterkiefer

ablehnen, bei seiner Adhäsions-Basis-Prothese eine Radierung aus weichbleibendem Material angebracht. Durch diese Radierung, die im Bereich des unverschieblichen Teguments liegt, soll ein abgedämmter Bezirk geschaffen werden, in dem der für die Adhäsion wichtige Speichelfilm erhalten bleibt.

Ein geeignetes Vorgehen für das Radieren der Modelle hat Höppner, Dissertation Frankfurt/M., 1952, angegeben. Nach kurzer Wasserung des Modells, wobei der Gips an seiner Oberfläche etwas erweicht, ritzt man mit einem spitzen Instrument die vorzusiehenden Radierungslinien vor und zieht diese mit einem Kugelschaber nach. Hieraus resultiert ein einwandfreies, gut ausgeprägtes und im Querschnitt rundes Profil der Radierungsleiste.

Herstellung der partiellen zentralen Unterfütterung

Auf dem Arbeitsmodell muss zunächst anhand des klinischen Befundes die Grenzen der unverschieblichen Schleimhaut eingezeichnet werden. Nach der Isolierung des Modells mit einem in der Prothetik angewandten Isoliermittel wird die Wachplatte darauf adaptiert und bis zur Markierung gekürzt. Es zeichnen sich die Radierungsleisten im Wachs deutlich ab. Auf der ersten Wachplatte wird nur eine zweite adaptiert, diese auf dieselbe Größe zugeschnitten und mit der ersten verschmolzen.

Das Wachmodell wird nun abgenommen und eingebettet. Die Kuvette lässt sich nach Abbinden des Gipss ohne Vorwärmung öffnen. Nach dem Ausrühren des Wachses ist die Form vorbereitet zur Aufnahme des Molloplast. Die weitere Verarbeitung des Molloplast wird in einem späteren Abschnitt fortgesetzt.

In dem der speziellen Literatur gewidmeten Abschnitt wurde schon erwähnt, dass im Unterkiefer die Anbringung von harten Radierungsleisten nicht indiziert ist. Bei der partiellen Unterfütterung wurden daher die Leisten in weichbleibendem Material gehalten.

B. Totale Basisunterfütterung

Aufgrund der Erfahrungen und klinischen Beobachtungen wurde bei den im Rahmen dieser Dissertation zu versorgenden Patienten dazu übergangen, die Prothesenbasis in ihrer gesamten Ausdehnung mit einer weichbleibenden Schicht zu unterfüttern, hierbei bestand auch der durch die funktionelle Bewegung herausgeformte Prothesenrand aus weichem Material. Durch dieses Vorgehen, das anstelle der partiellen - (zentralen weichbleibenden) - Unterfütterung nun die Basisfläche in ihrer gesamten Ausdehnung gesiebt wurde, konnte der früher eingetretenen Stauchung des resilienten Materials vorgebeugt werden.

Wie die tägliche Erfahrung lehrt, bereiten bei der prothetischen Versorgung immer wieder jene Fälle Schwierigkeiten, bei denen eine weitgehende Atrophie der Kieferknochen eingetreten ist und nur noch sehr schmale,

grauförmige Alveolarfortsätze vorhanden sind. Nun waren wir von der partiellen zentralen elastischen Unterfütterung zu einer totalen weichbleibenden Unterfütterung der Prothesenbasis übergegangen. Nicht zuletzt hat uns die schon von anderer Seite ausgetestete einseitige Stauchung (Häufig: der von drei Seiten durch harten Prothesenmaterial eingegrenzten seitlichbleibenden Basis) dazu veranlaßt. Es mag dennoch dahingestellt bleiben, ob beim Auftreten der von drei Seiten eingegrenzten elastischen Basisschicht auf die darunterliegende weiche, nachgiebige, resiliente Schleimhaut eine solche Stauchung wirklich eintreten kann. Beim Auftreffen auf eine harte, feste Unterlage (wie im physikalischen Experiment) kommt es wohl zu einer Stauchung.

Am Frankfurter Institut haben wir uns von den Empfindungen des Patienten leiten lassen und sind bei Vorliegen eines nur noch grauförmigen Alveolarfortsatzes zu einer totalen Unterfütterung vorgegangen. Hierbei besteht nun auch der Prothesenrand aus elastischem Material. Durch diese Anordnung wird insofern einer eventuellen Stauchung vorgebeugt, als der elastische Werkstoff bei Druckbelastung in seitlicher Richtung ausweichen kann.

Als brauchbare Abdruckmethode erwies sich der von Hrenalka angegebene Schluckabdruck, der am hiesigen Institut für die weichenlehnende Unterfütterung noch modifiziert wurde.

In dem individuellen Abdrucklöffel wird Setzwachs^{*)} eingelegt (s. Abb. 1^{**)}, der überschüssig mit dem Hackmesser entfernt und das Wachs mit einer spitzen Pflanne erwärmt. Nach Reposition des Löffels im Munde wird der Patient, indem zwei Finger des linken Zahns in die Löffelrinne aufgeföhrt, zu einer aktiven funktionellen Bewegung der akzessorischen Muskulatur auszuföhren, die passiv durch passive ergänzt werden. Hierbei ist die Zunge fest in den Gaumen zu pressen. Lingual wird der Löffel dann im Rachen hinten und unter der Zunge mylohyoideus mit Setzwachs verlängert. Nach Abziehen des Wachs in diesem Bereich wird der Löffel nochmals in den Mund eingeföhrt und der Patient aufgefordert, 3-4 Schluckbewegungen auszuföhren, wodurch eine mehrmalige extreme Hebung des Mundbodens als zur flüssigen Begrenzung der Extension eventuell anzubringen. Der Löffel ist fertig.

Der auf diese Weise vorgefertigte individuelle Löffel kann nun zur Abgussnahme des Schluckabdrucks mit einem feinen Alufolienbecken versehen. Dieser Löffel ist fertig und kann nun funktionelle Bewegungen gemacht, so dass sich also um einen analogen Abdruckabdruck.

Bei Patienten, die eine totale oder partielle totale Unterkieferprothese besitzen, kann diese als individueller Löffel benutzt werden.

Die Prothese wird zunächst lateral in Richtung Mundboden mit einem Streifen Setzwachs verlängert und in den Mund gebracht. Der Patient belastet nun zu und führt drei bis viermal Schluckbewegungen aus. Danach wird die Prothese

^{*)} Setzwachs wird von den Zahnfabriken zum Aufstellen der Zahngarnituren gebraucht.

^{**) Abb. 1-6 siehe Bildtafel am Schluss der Arbeit}

ebenfalls an ihrem labialen bzw. bukkalen Rand mit einem Streifen Setzwachs verlängert und in Munde replantiert, wobei durch leichte massierende Bewegungen der Unterlippe und Wange nach oben der Funktionsrand seine endgültige Konturierung erfährt. Die Prothese zeigt auch nach oftmals eine beachtliche Adhäsion.

Ist so zu einem individuellen Löffel umgestaltete Unterkieferersatz wird nun mit Adruckmasse - bei den vorliegenden Untersuchungen wurde Imprex-Spezial verwendet - beschickt, in den Mund eingebracht und der Patient angefordert, fest mit den Zähnen aufeinanderzubeißen und mehrmals zu schlucken. Der verapikalere Überschuss an Imprex kann durch leichte massierende Bewegungen nach oben verdrängt werden.

Mit dem Modell des Oberkiefers wird nun der ausgegossene Abdruck, ohne vom Modell abgezogen zu werden, in den Artikulator gestellt. Nach Erhärten des Gipses erhält der Patient seine alte Prothese in der gleichen Sitzung wieder zurück.

Die oben beschriebene Methode hat den Vorteil, dass die Sitzung der Bissenahme erepart wird und sofort die gewünschte Orientierung des Unterkiefers zum Oberkiefer erreicht wird.

Herstellung der totalen weichen lebenden Unterfütterung (s. Abb. 2, 3, 4, 5)

Auf dem vorher mit einem in der Prothetik verwendeten Isoliermittel eingepinselten Unterkiefermodell werden zwei Wachsplatten nacheinander adaptiert und bis an den Funktionsrand gekürzt. Die Flügelfortsätze sind etwas mit Wachs zu verstärken. Beide Wachsplatten können nun nach Abkühlung vom Modell abgehoben, miteinander verschmelzen und eingebettet werden.

Nach Ausbrühen des Wachses ist dann die Form zur Aufnahme des Malleoplast vorbereitet.

Bei der Verarbeitung von Silikonem wird analog der "Polymerisation" von Kunststoffen von einem "Ausheizungs-vorgang" gesprochen. Die Herstellerfirma gibt folgende Verarbeitungsvorschrift an:

A. Trockene Ausheizung des Molloplast B

Auf das nach der eingetreteten Wachslasie hergestellte Modell ist zunächst eine Zellophanfolie zu legen, auf diese das Molloplast zu werfen und darauf wieder eine Zellophanfolie zu adaptieren. Man wird der Konterguss aufgesetzt und die Kuvette gewärmt. Hierbei anfallen- der Überschuss in Form von Pressflüssigkeit kann entfernt und später wiederum verarbeitet werden. Der Werkstoff lässt sich leicht zusammen mit den Zellophanfolien vom Modell abheben und in den elektrischen Vorwärmofen bringen, wobei das Molloplast auf eine Unterlage zu legen ist, z.B. auf eine Blechschachtel. Zum Vorwärmen wird die Kuvette ebenfalls in den Ofen gestellt.

Für den Ausheizungsprozess eignen sich Ofen, in denen eine Temperatur von 170-180°C erzielt werden kann, der das Material ungefähr 7-10 Minuten ausgesetzt werden muss. Das Molloplast ist dann fertig ausgeheizt, wenn seine blassrote Farbe in eine dunkelrote umschlägt. Danach wird die Basis des Ofens entnommen, in die vorgewärmte Kuvette gelegt und nochmals bis zum Erkalten der Kuvette unter Pressdruck gehalten.

Die Zellophanfolien lassen sich gut von der ausgeheizten Basis abziehen und die Pressfahne mit der Schere abschneiden. Der fertig ausgeheizte Werkstoff soll resilient und elastisch sein, d.h. er muss nach einer Deformation die alte Form in kürzester Zeit wieder annehmen. Ausserdem darf er beim Knicken nicht brechen.

Die Bearbeitung des Molloplastbasen erfolgt mit groben Steinen, Bohrern, Fräsen und Sandpapier.

B. Ausheizung im Vulkanisierkessel

Den Möglichkeiten der Praxis Rechnung tragend, wurde

eine zweite Methode zur Ausheizung des Molloplast 3 entwickelt. Das Material wird vollkommen ohne Isolierung in die Gipsform gestopft und gepreßt, die Kuvette in den Bügel eingespannt und in den Vulkanisierkessel gebracht. Es ist erforderlich, den Bügel auf eine leere Kuvette, die zu deren Hälfte das Wasser im Kessel reicht, zu stellen, so das Molloplast nur in der Dampfphase zur Ausheizung gelangen soll. Nach Schmelzen des Kessels kann man rasch auf $170-180^{\circ}\text{C}$ geheizt werden.

Die langsame Steigerung der Temperatur wie beim Vulkanisieren des Sulfurkautschuks ist nicht erforderlich. Nach ungefähr 15 Minuten hat der Kessel die erforderliche Temperatur von etwa $170-180^{\circ}\text{C}$ erreicht. Das Material ist nach weiteren 7-15 Minuten genügend ausgeheizt; es kann dann die Meltemaschine zur Abkühlung und Abwartung werden, bis die Temperatur im Vulkanisierkessel etwa auf Raumtemperatur abgesunken ist. Ebenso kann aber auch das Sicherheitsventil am Kessel geöffnet und nach Ablassen des Dampfes die Raumtemperatur auf schnellerem Wege erreicht werden, ohne dass dadurch die Werkstoffe Molloplast 3 leiden würde.

Die ausgeheizte einschleisende Kante wird noch behaltet der Kuvette ausgebettet und in Wasser mit der Bürste gereinigt. Eine Verformung erfolgt nicht.

Trotz gescheiterter Beachtung dieser Verarbeitungsanweisungen wurde häufig bei der oben beschriebenen Methode, der sogenannten "tassen loslösung", Kisterrisse eingetreten, die sich in der Korrosion der Mollplast-Basis in korrosiven Flüssigkeiten. Die Fehlquelle wurde in der unzureichenden Manometerablesung gefunden, indem die erforderliche Ausheizungs-temperatur von 170°C nicht erreicht worden war. Es war notwendig, statt der Manometerablesung die Temperaturmessung mit dem Thermometer vorzunehmen.

Als methedische Vorhaben, die Ausheizung des Werkstoffes im Vulkanisierkessel vorzunehmen, wurde im Frankfurter Institut bevorzugt angewandt, weil einerseits

in den meisten praxiseigenen Laboratorien ein Vulkanisierkessel vorhanden ist und andererseits es sich dabei um labortechnische Gepflogenheiten handelt, wie sie allgemein üblich sind.

Warmluftsterilisiergeräte werden sich zur Trockenausheizung wenig eignen, da sie aus Gründen der Hygiene für Laboratoriumszwecke abzulehnen sind.

Bei den erwähnten Arbeitsmethoden A und B ist ein Unterschied in der Farbe des ausgeheizten Materials festzustellen. Die im Vulkanisierkessel ausgeheizte Basis ist von einem etwas hellere Rot gegenüber der anderen in trockener Hitze ausgeheizten Basis. Die rosarote Farbe schlägt in trockenem Milieu in kürzerer Zeit ins Dunkelrote um. Dieser Vorgang ist reversibel, d.h. kommt die Basis wieder in ein feuchtes Milieu, nimmt sie ihre blassrote Farbe wieder an. Es handelt sich hier sehr wahrscheinlich um eine micellare Wasseranlagerung, die aber keinen Einfluss auf die Materialeigenschaften hat.

Die fertige Molloplastbasis muss dem Unterkiefer Gipsmodell allseitig gut anliegen und mit dem Funktionsrand abschliessen.

Einerseits besteht die Möglichkeit, mit der weichbleibenden Basis, wenn sie gleich nach der Abdrucknahme hergestellt wird, die Bistrophe und die Anprobe vorzunehmen; andererseits kann die Basis erst nach der Anprobe - sei es vor oder nach dem Modellieren - angefertigt werden.

Beim Modellieren des Prothesenkörpers in Wachs ist darauf zu achten, dass das Wachsmodell eine bestimmte Diktionausdehnung nicht unterschreitet, um einer späteren Bruchgefahr der Prothese vorzubeugen.

Nach Anprobe, Einbetten - das nach der umgekehrten Methode erfolgt - und Ausbrühen der in Wachs aufgestellten Prothese wird die Basis auf das Gipsmodell gelegt, nachdem sie vorher an ihrer Oberfläche mit Sandpapier aufgeraut worden ist, um eine festere Haftung mit dem Prothesenkörper aus Paladon zu erzielen.

Bevor nun der Paladonteig auf die weichbleibende Basis gepresst wird, muss eine genaue Kontrolle ergeben, ob die Kuvette sich exakt und ohne Druckanwendung schließen lässt. Ist dies nicht der Fall, so wurde die Basis zu dick gestaltet. Wenn die beiden Kuvettenhälften kurz zusammengepresst werden, sind die sperrenden Stellen leicht im Molloplast zu erkennen. An diesen Stellen nun kann ohne weiteres mit einem Kautschukstein abgetragen werden, oder auch andererseits die Sperren der Lehre an den Zehnhülisen gekürzt werden.

Nachdem die Oberfläche der Molloglasschale mit Pergamentpapier aufgeraut und samt mit Paladonflüssigkeit angefeuchtet wurde, kann der Paladonteig auf die dem Unterkiefermodell anliegende weichbleibende Schicht gestrichelt und die Kuvette unter Dazwischenlegen einer Zellophanfolie leicht gepresst werden.

Nach mehrmaligem Öffnen der Kuvette, Entfernung der Zellophanfolie und des Paladonüberschusses wird die Kuvette endgültig zugespresst.

Während des nachfolgenden Polymerisationsvorganges erfährt die bereits angedeutete Mollogplastbasis nochmal durch die eingeführte Wärme (thermoplastischer Werkstoff) soweit eine Erwärmung, dass sie durch den Druck des darunterliegenden Modell genauest adaptiert wird. Eine vorher noch nicht vollkommen vorhandene Kongruenz zwischen Modelloberfläche und weichbleibender Basis kommt in diesem Arbeitsgang endgültig zustande.

Dabei wird die elastische Schicht an den zu dick ausgefallenen Regionen infolge der thermoplastischen Eigenschaften durch die harten Porzellanstücke eingedellt, so dass ein eventuelles Hindernis beim Schließen der Kuvette ausbleibt.

Nach vollständigem Erhitzen und nach Abkühlung wird die Prothese ausgebettet.

Das abschließende Ausarbeiten erfolgt in der üblichen Weise mit Steinen, Feilen, Bohrern und Sandpapier. Die

elastische Basisschicht wird mit einer öligen Aufschwemmung von Bimsstein, Schlammkreide und Talkum nachpoliert.

Die Ausarbeitung der Jugae alveolariae ist so vorsichtig vorzunehmen, dass hierbei das Molloplast nicht freigelegt wird, weil dies eine Minderung des ästhetischen Effektes bedeuten würde.

Ein anderes methodisches Vorgehen bei der Herstellung einer Unterkieferprothese mit weichbleibender Basis beruht auf dem Plattenmodellsystem. Auf dem Unterkiefer-Gipsmodell wird eine ~~Polystyrol~~ Basisplatte adaptiert und bis zum Funktionsrand gekürzt, auf diese das Palatum gestepft und die Kuvette gepresst. Nach dem Öffnen der Kuvette wird die Basisplatte entfernt und an deren Stelle in den Hohlraum das unausgeheizte Molloplast eingelegt und nochmals gepresst. Das Palatum und das Molloplast werden nun gemeinsam bei 170-180°C polymerisiert bzw. ausgeheizt. Es genügen auch hier etwa 7-10 Minuten.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei der Verwendung des Vulkanisierkessels für diese Fertigungsmethode die Temperatur nur schwerlich genau eingehalten werden kann. Ein Unter- oder Überschreiten der angegebenen Temperaturgrenze von 170-180°C wirkt sich schädlich auf die Materialien aus. Wird die Temperatur von 180°C überschritten, schlägt der Hartbinder des Palatum in einen zu blassen Ton um. Bei einem Absinken der Temperatur unter 170°C besteht die Gefahr, dass das Molloplast nicht ausgeheizt wird.

Eine andere Methode sei abschliessend noch geschildert, die der zusätzlichen Anbringung einer weichbleibender Basis bei schon vorhandenem totalen Unterkieferersatz dient, der den Patienten entweder durch mangelnde Funktionstüchtigkeit oder relativ schlechten Halt stört.

Mit der mittels Setzwachs zu einem individuellen Löffel umgeformten alten Prothese wird in der beschriebenen Weise Abdruck genommen, dieser ausgegossen und Modell

zusammen mit Prothese und Abdruckmaterial umgekehrt eingebettet. Nach leichter Erwärmung der Kuvette zum Zwecke der Erweichung des Setzwachses werden die Kuvettenhälften getrennt. Das Abdruckmaterial muss nun entfernt und eine Schicht von ca. 2-3 mm vom Palaton der alten Prothesenbasis abgefräst werden. Es soll da mit ein Raum geschaffen werden, der sowohl für die weichbleibende Schicht als auch für den Palatonteil als Befestigungselement ausreicht.

Auf dem Gipsmodell wird die weichbleibende totale Basis in der angegebenen Weise hergestellt. Zu kontrollieren ist nur, ob genügend Platz für das Modellplast vorhanden ist.

Die folgenden Arbeitsschritte sind in der oben beschriebenen Reihenfolge vorzunehmen. Bei dieser Methode bleibt die alte Basis erhalten, und die Unterfütterung kann ohne grossen Aufwand an Material und Zeit fertiggestellt werden.

Auf diese Weise konnten schlecht schauerisierende, locker im Munde liegende Prothesen zur vollsten Zufriedenheit der Patienten funktionstüchtig und abhaerierend gestaltet werden.

D. Eigene Untersuchungen

Die Mehrzahl der im Rahmen dieser Arbeit versorgten Patienten stellten jene Fälle dar, die in topographisch-anatomischer Beziehung im Unterkiefer denkbar ungünstige Voraussetzungen für einen totalen Zahnersatz aufwiesen. Entweder waren es Patienten, die das Institut zwecks aufertigung einer totalen Prothese aufsuchten, oder die mit einem schon vorhandenen Ersatz nicht zufrieden waren. Unter letzteren waren Patienten, die schon

Mehrere nach verschiedenen Methoden angefertigte Prothesen besaßen. Zur Verwirklichung des Gedankens, eine Adhäsionsbasis im Unterliefer herzustellen, scheint das Molloplast B gut geeignet zu sein. In 11-monatiger Beobachtungszeit konnte keine Veränderung der Farbe und Konsistenz gesehen werden. Das Material behielt seine Elastizität und zeigte keinerlei Korrosion. Auch in hygienischer Hinsicht ist es einwandfrei. Bei Patienten mit mäßig ausgeprägtem Keimlichkeitsbedürfnis setzte sich manchmal etwas Belag an, der mit einer Polierbürste leicht entfernt werden konnte. Einige Patienten klagten allerdings über einen gummiartigen Geschmack, der sehr wahrscheinlich vom Ausheilungsprozess im Vulkanisierkegel herrührt, in dem vorher Kautschuk verarbeitet wurde. Reizungen der Schleimhaut wurden allerdings nicht beobachtet.

Die oben bereits ausführlich erwähnte Methode der Verwendung des Molloplast B als partielle zentrale Unterfütterung und die damit bedingte Stauchung des weichbleibenden Materials bei dieser Anwendungswiese ergab keine befriedigenden Untersuchungsergebnisse. Die Radierungsleisten wiesen eine so geringe Elastizität auf, dass sie nachträglich entfernt werden mussten, was mit Hilfe kleiner Karborundsteine ohne weiteres möglich war. Damit war die Begrenzung der Adhäsionsfläche verloren und die Wirkung dieses physikalischen Effektes nahezu aufgehoben, da kleinste Schwankungen in der Gleichgewichtslage zu einem Einriss des Speichelfilms führten. Ausgesprochene Misserfolge waren trotzdem nicht zu verzeichnen.

Bei der totalen weichbleibenden Unterfütterung war an der Mehrzahl der Fälle eine gute Adhäsionswirkung zu verzeichnen. Der bessere Halt der Prothese liegt nicht zuletzt in der Elastizität des Molloplast begründet, da infolge des Ausweichens der weichbleibenden Schicht auf der Seite der Belastung eine Anhebelung der Prothese auf der Gegenseite unterbleibt. Dadurch wird ein Einreißen des Speichelfilms verhindert, so dass die physikalischen Bedingungen für die Adhäsion aufrechterhalten

werden. Die Haftwirkung trat nicht immer sofort ein, sondern mitunter erst nach einigen Minuten. Wahrscheinlich wird nach einer kurzen Einlagerungszeit der Prothese durch den innigen Kontakt mit der Schleimhaut die Ausbildung eines Speichelfilms ermöglicht.

Die subjektive Stellungnahme der nach dieser Methode behandelten Patienten ergab etwa folgendes: Die Prothese habe einen angenehmen Sitz und verursache beim Aufbeissen keine Schmerzen. Bei Druck auf der einen Seite werde die ganze Basis gleichmässig belastet.

Eine überstürzte Resorption des alveolären Knochens konnte jedenfalls klinisch nicht beobachtet werden. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass der Kaudruck schonend und gepuffert auf die Unterlage übertragen wird. Eine Reizung der Schleimhaut durch eine raube Oberfläche des Werkstoffes trat nicht ein, da das Moloplast poliert wurde.

Bei der Nachschau erfolgte gewöhnlich das endgültige Einschleifen der Artikulation, nachdem eine geringe Einlagerung der Prothese eingetreten war. Die Flügelfortsätze sowie der buccale Prothesenrand des Ersatzes mussten fast immer gekürzt und dünner gestaltet werden.

In einigen Fällen konnte der Ersatz sofort ohne die geringsten Beschwerden getragen werden.

Das Fehlen der Druckstellen resultiert aus der exakten Abdruckmethode sowie aus der kau-druckdämpfenden und ausgleichenden Wirkung der Basis.

Patientenklagen zufolge fand kein Eindringen von Speisebrei unter die Prothesenbasis statt.

Anhand einiger Fälle sollen die Beobachtungen von Patienten beschrieben werden:

Herr H., 60 Jahre

Seit mehreren Jahren trägt der Patient eine Oberkieferprothese und ist damit sehr zufrieden. Nachdem er im Unterkiefer einen partiellen Ersatz getragen hatte, e

folgte 1955 die Eingliederung einer totalen Kautschukprothese nach anatomischem Gipsabdruck. Da häufig Druckstellen auftraten, wurde eine Unterkieferprothese mit partieller zentraler Molloplastunterfütterung angefertigt, die der Patient sofort ohne Beschwerden tragen konnte. Der Kiefer entsprach der Schröderaschen Klassifikation II.

Frau St., 67 Jahre

Der Patientin wurde 1951 im Oberkiefer ein totaler und im Unterkiefer ein partieller Ersatz eingegliedert. Nach Verlust der restlichen Zähne suchte sie das hiesige Institut auf zwecks Anfertigung einer neuen Prothese im Unterkiefer. Die Oberkieferprothese zeigte einen guten Halt. Im Unterkiefer wurde nun eine Adhäsions-Basis-Prothese mit partieller zentraler Unterfütterung aus Molloplast hergestellt. Die Patientin klagte jedoch darüber, dass der Ersatz zeitweise beim Kauen abgehellt wurde. Nach Anbringung einer horizontalen Auflagefläche für die Zunge trat keine Verbesserung des Prothesenhaltens ein. Die Basis wurde darauf total mit Molloplast unterfüttert. Die Patientin war nun zufrieden. Druckstellen traten nicht auf.

Herr H., 57 Jahre

Der Patient trug seit 1951 eine totale Oberkieferprothese. Trotz Anfertigung eines Unterkiefer-Ersatzes mit "künstlichem Paradentium" waren immer wieder Druckstellen aufgetreten. Ausser der elastischen Aufhängung der Seitenzähne wurde der Ersatz mit Molloplast total unterfüttert. Nach Kürzung der lingualen Flügelfortsätze konnte die Prothese ohne Beschwerden getragen werden.

Folgender Misserfolg sei noch an dieser Stelle beschrieben:

Herr A., 52 Jahre (Abb.6)

Der Patient bekam einen Unterkieferersatz mit totaler Molloplastbasis eingegliedert. Da aber der Palatinkörper zu dünn gestaltet wurde, kam es zu einem Bruch der Prothese in Gegend 1-, wobei auch der Funktionsrand aus Molloplast zum Einreißen kam. Beide Prothesenhälften

wurden aber noch durch den lingualen Teil der weichbleibenden Schicht zusammengehalten.

Nach Neuanfertigung der Unterkieferprothese, wobei die gesamte Basis wieder in Mollorinast hergestellt wurde, konnte der Patient aus der Behandlung entlassen werden.

E. Kritische Betrachtung

Die Unterfütterung einer Unterkiefer-Prothese mit dem Molloplast B hat den Zweck, den Kaudruck gepuffert, schonend und ausgleichend auf den an Ausdehnung geringen Kieferkamm zu übertragen. Hierdurch soll einer unphysiologischen Druckatrophie des Knochens entgegenge-
arbeitet werden. Der knöcherne Alveolarfortsatz wird so-
lange abgebaut und durch Bindegewebe ersetzt, bis das
ihn bedeckende Tegument eine solche Stärke erreicht hat,
dass der Kaudruck abgebremst auf den Knochen trifft.
Diese Pufferwirkung der Schleimhaut soll nun die weich-
bleibende Basis übernehmen. Bei Verwendung des Mollo-
plast konnten Druckstellen weitgehend vermieden werden.
Eine Reizung des Tegumentes durch das Material wurde
in keinem Falle beobachtet.

Die Unterkieferprothesen zeigten eine gute Adhäsion, die
in erster Linie auf den innigen Kontakt des weichen
Werkstoffes mit der Schleimhaut zurückzuführen ist.

Die weichbleibende Unterfütterung ist für eine totale
Unterkieferprothese immer indiziert. Allerdings berei-
tet die oft geringe Riashöhe im Frontzahngebiet und im
Gebiet des letzten Molaren in manchen Fällen Schwierig-
keiten. Durch Verwendung kleiner Frontzähne und durch
Weglassen des zweiten Molaren konnte diesen Schwierig-
keiten aus dem Wege gegangen werden.

In hygienischer Hinsicht ist das Material als voll be-
friedigend anzusehen. Zersetzungserscheinungen traten
nicht auf. Bei Patienten mit geringem Reinigungsbedürf-
nis konnten Beläge gesehen werden, die aber mit einer
Polierbürste leicht zu entfernen waren.

Eine intensive Verbindung Molloplast - Paladon oder
Molloplast mit anderen Acrylaten war immer zu erreichen.

Der unangenehme, gummiartige Geschmack, über den ver-
schiedene Patienten klagten, verlor sich nach einigen
Tagen.

Der Umschlag der Farbe von dunkelrot in hellrot im feuchten Milieu trat nur bei dem im Vulkanisierkessel ausgeheizten Molloplast auf. Dieser Vorgang ist reversibel; das Molloplast nimmt im trockenen Milieu seine dunkelrote Farbe wieder an. Nach Angaben der Herstellerfirma handelt es sich um eine micellare Wasseranlagerung, die aber auf die Materialeigenschaften keinen Einfluss hat.

F. Zusammenfassung

=====

Ziel vorliegender Arbeit war die klinische Untersuchung des neuen Werkstoffes "Molloplast B" aus der Gruppe der "Silikone" und seine Verwendbarkeit bei der Herstellung einer Unterkiefer-Adhäsions-Basis-Prothese.

Weiter galt es, eine für die Allgemeinpraxis verwendbare Methode der Herstellung einer solchen Prothese zu finden.

Der Unterkiefer-Ersatz mit weichbleibender Unterfütterung ist in jedem Falle indiziert und führt auch in jenen Fällen zum Erfolg, deren topographisch-anatomische Verhältnisse ungünstig sind und bei denen die seither angewandten Methoden nicht befriedigten.

So wird diese Methode zur Lösung schwieriger prothetischer Fälle, wie sie auf dem Gebiete des totalen Unterkiefer-Zahnersatzes oftmals gegeben sind, zum Segen der von uns betreuten Patienten beitragen.

=====

E. Literatur

1. Banger, Egon Über einige Verwendungsmöglichkeiten weichbleibender Kunststoffe in der zahnärztlichen Prothetik,
ZW 1952, 7.Jg., Nr.15

2. Fröhlich, Eugen Zur Pathologie und Therapie des sogenannten Schlotterkammes.
DZZ 1949, 4.Jg., Nr.7

3. Fröhlich, Eugen Gewebsveränderungen als Folge schleimhautgetragener Prothesen
DZZ 1952, 7.Jg., Nr.2

4. Häupl, Karl Lehrbuch der Zahnheilkunde,
Verlag Urban & Schwarzenberg
Wien - Innsbruck 1950

5. Heintz, Ulrich Die Grundlagen gingival getragener Zahnprothesen und ihre Bedeutung für die Praxis in dental dynamischer Auffassung.
ZW 1948, 4.Jg., Nr.1

6. Heintz, Ulrich Die totale Prothese im Lichte neuer Forschungsergebnisse.
DZZ 1952, 7.Jg., Nr.1

7. Heintz, Ulrich Die Anwendung weichbleibender Kunststoffe in der zahnärztlichen Prothetik.
DZZ 1953, 8.Jg., Nr.3

8. Heintz, Ulrich Fragen um die weichbleibende Unterfütterung von Prothesen.
ZW 1954, 9.Jg., Nr.5

9. Höppner, Hermann G. Klinische Erfahrungen mit neuen weichbleibenden Werkstoffen für die Unterkiefer-Adhäsions-Basis-Prothese.
Dissertation Frankfurt/M. 1953
10. Hromatka, Egon Der Schluckabdruck.
ZW 1953, 8.Jg., Nr.13
11. Hupfer, Werner Untersuchungen über die Auswirkungen einer elastischen Zwischenschicht im Prothesenkörper des totalen Unterkiefer-Zahnersatzes.
Dissertation Frankfurt/M. 1952
12. Jung, Fritz Zur elastischen Lagerung der gingival getragenen Prothese mit weichbleibenden Werkstoff.
ZW 1954, 9.Jg., Nr.5
13. Kaletka, Gerhard Weichbleibende Kunststoffe in der zahnärztlichen Prothetik.
ZW 1952, 7.Jg., Nr.11
14. Kossmann, Dieter Klinische Untersuchungen und Erfahrungen über die Verwendung neuer weichbleibender Kunststoffe bei der Unterkiefer-Adhäsions-Basis-Prothese.
Dissertation Frankfurt/M. 1952
15. Kuck, Max Die Adhäsionsprothese im Unterkiefer.
ZW 1951, 6.Jg. Nr.16
16. Kuck, Max Die Adhäsionsbasis aus weichbleibendem Material bei der totalen Unterkieferprothese.
DZZ 1952, 7.Jg., Nr.9

17. Kuck, Max Ein Beitrag zur Lösung physiologische Fragestellungen in der Prothetik mittels weichbleibender Werkstoffe.
ZW 1954, 9.Jg., Nr.5
18. Kuck, Max Die physiologische Prothese im zahnlosen Unterkiefer.
DZZ 1954, 9.Jg., Nr. 23
19. Passow, Hans Kritische Gedanken zur Saugkraft der Prothesen.
ZW 1952, 7.Jg., Nr.15
20. Rehm, Hans Weichbleibende Kunststoffe in der Zahnheilkunde.
Zahn-, Mund- u.Kieferheilk in Vorträgen 1951, Heft 10
21. Rehm, Hans Die Anwendung weichbleibender Kunststoffe in der zahnärztlichen Prothetik.
DZZ 1952, 7.Jg., Nr.3
22. Rochow, Eugene, G. Chemie der Silikone
23. Rüde, Hans Erfahrungen mit neuen Werkstoffen in der Prothetik.
ZR 1953, 62.Jg., Nr.21
24. Schultheis, F.J. Über die dynamische Unterkieferprothese mit Kugelbügel.
Dissertation Frankfurt/M. 1951
25. Selbach, F.W. Was halten Sie von weichbleibender Unterfütterung?
ZW 1954, 9.Jg., Nr.5

26. Strack, Rainer Über den Halt der unteren Totalprothese durch Wechselwirkungen und der Aufbau einer entsprechenden Prognostik.
DZZ 1946, 1.Jg., Nr.
27. Strack, Rainer Beitrag zur Therapie des völligen GebiBschadens.
DZZ 1946, 1.Jg., Nr.5
28. v.Thiel, Hans Zu einigen Problemen der totalen Gebissprothese.
DZZ 1951, 6.Jg., Nr.1
29. Walser, Julius Die Verschraubungsprothese mit Saugrand.
ZW 1948, 3.Jg., Nr.1
30. Walser, Julius Die Verschraubungsprothese mit Saugrand.
ZW 1948, 3.Jg., Nr.3
31. Weickart, Paul Über den Aufbau weichbleibender Kunststoffe.
DZZ 1952, 7.Jg., Nr.3
32. Winter, Karl Heinz Schaffung eines elastischen Abhängeapparates bei künstlichen Zähnen mittels weichbleibender Werkstoffe.
Dissertation Frankfurt/M. 195

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Privatdozent Dr. M. Kuck, für die Überlassung des Themas und seine wertvollen Anregungen und Ratschläge bei der Durchführung dieser Arbeit danken.

Nicht zuletzt gebührt mein Dank dafür, dass ich die klinischen und technischen Untersuchungen im Rahmen des hiesigen Instituts ausführen durfte, dem Direktor des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts der Freiherr Carl von Rothschild'schen Stiftung "CAROLINUM", Herrn Professor Dr. J.F. v. Reckow.

Lebenslauf

Am 22. Mai 1928 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. jur. Dr. med. dent. Heinrich Vogel und seiner Ehefrau Margarethe geborene Rohrhurst in Heidelberg geboren.

Nach vierjährigem Volksschulbesuch in Rudesheim/Rh. trat ich Ostern 1938 in die staatl. Oberschule für Jungen in Geisenheim/Rh. ein und legte am 17. Februar 1949 an dem staatl. Realgymnasium zu Bad Hersfeld nach zweijähriger Unterbrechung des Schulbesuchs durch den Kriegsdienst meine Reifeprüfung ab.

Bis zur Aufnahme meines Studiums im Sommersemester 1950 in Würzburg war ich in einem zahntechnischen Laboratorium tätig.

Nach drei vorklinischen Semestern bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung mit "gut" und nach weiteren 4 klinischen Semestern am 8. Dezember 1953 das zahnärztliche Staatsexamen mit dem Prädikat "sehr gut".

Danach war ich zunächst als Gastzahnarzt in der Poliklinik des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts der Freiherr O. v. Rothschild'schen Stiftung "CAROLINUM", Frankfurt a.M., tätig. Seit dem 1. Oktober 1954 bin ich im gleichen Institut als außerplanmäßiger wissenschaftlicher Assistent angestellt.

Kurt Vogel

